

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 31 38 288 A 1

51 Int. Cl. 3:
G 03 G 5/08

21 Aktenzeichen:
22 Anmeldetag:
43 Offenlegungstag:

P 31 38 288.6
25. 9. 81
7. 4. 83

71 Anmelder:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

72 Erfinder:
Heinrich, Hans, Dipl.-Phys. Dr., 8520 Erlangen, DE

Behördeneigentum

54 Anordnung und Verfahren zur Erzeugung eines elektrischen Ladungsbildes

Die Erfindung betrifft Anordnungen und Verfahren zur Erzeugung eines elektrischen Ladungsbildes entsprechend eines Strahlungsbildes auf der elektrisch isolierenden Schicht (4) einer Schichtung, bei welcher die isolierende Schicht auf einer fotoleitfähigen Schicht (2) und diese auf einer elektrisch leitfähigen Schicht (1) liegt. Dabei treten aber wegen der Eigenschaften der bekannten Fotoleiter Schwierigkeiten auf, wenn man das ursprüngliche Ladungsbild entfernen bzw. die Ladung egalisieren will. Die Erfindung sieht hierfür die Zwischenschaltung einer weiteren lichtempfindlichen fotoleitfähigen Schicht (3) zwischen der röntgenempfindlichen fotoleitfähigen Schicht (2) und der elektrisch isolierenden Schicht (4) vor, die für das Licht durchlässig ist, auf welches die zusätzliche fotoleitfähige Schicht (3) anspricht. Die Erfindung ist insbesondere für den Einsatz in der medizinischen Röntgendiagnostik geeignet.

(31 38 288)

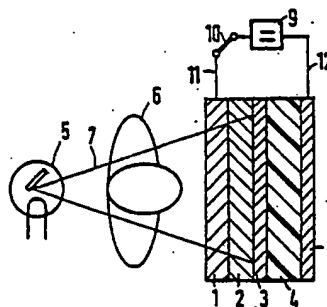


FIG 1

DE 31 38 288 A 1

DE 31 38 288 A 1

25.00.01

3138288

- 6 -

VPA 81 P 5088 DE

Patentansprüche

1. Anordnung zur Erzeugung eines elektrischen Ladungs-
bildes entsprechend eines Strahlungsbildes auf der elek-
trisch isolierenden Schicht einer Schichtung, bei wel-
cher die isolierende Schicht auf einer fotoleitfähigen
Schicht und diese auf einer elektrisch leitfähigen
Schicht liegt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t , daß zwischen der fotoleitfähigen Schicht und
der elektrisch isolierenden Schicht eine weitere foto-
leitfähige Schicht liegt, wobei die erstgenannte Foto-
leitschicht bevorzugt lichtempfindlich ist, und daß die
elektrisch isolierende Schicht für dieses Licht durch-
lässig ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die zweite fotoleitfähige
Schicht aus einem organischen Fotoleiter, insbesondere
Polyvinylcarbazol, besteht und die elektrisch isolieren-
de Schicht aus einem Kunststoff, wie Polyester.
3. Anordnung nach Anspruch 1, g e k e n n z e i c h -
n e t d u r c h eine mechanisch stabile Träger-
schicht, die - wenn nicht selbst schon leitend - zuerst
mit einer elektrisch leitfähigen Schicht, insbesondere
einer solchen aus Aluminium, bedampft ist und dann mit
einer Fotoleitschicht, insbesondere Selen, daß auf der
freien Oberfläche der Selenschicht als zweite fotoleit-
fähige Schicht eine Kunststoffschicht liegt, die einen
lichtempfindlichen Fotoleiter, insbesondere Polyvinyl-
carbazol, enthält, und daß schließlich diese Schicht
mit der elektrisch isolierenden Schicht, insbesondere
mit Polyester, abgedeckt ist.

35.09.81

3138288

- 7 - 2

VPA 81 P 5088 DE

4. Anordnung nach Anspruch 3, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der Träger aus einer
2 mm dicken Aluminiumplatte besteht, daß die röntgen-
empfindliche Fotoleitschicht eine 300/ μ dicke Auf-
5 dampfschicht aus Selen ist, daß die zweite fotoleit-
fähige Schicht eine 10/ μ dicke Schicht aus Polyvinyl-
carbazol ist und daß die elektrisch isolierende Schicht
eine 10/ μ dicke Schicht aus Polyester ist.
- 10 5. Verfahren zur Erzeugung eines elektrischen Ladungs-
bildes auf einer Anordnung nach einem der vorhergehen-
den Ansprüche, bei der die elektrisch isolierende Schicht
mit einer zusätzlichen, elektrisch leitfähigen Schicht
als Sensibilisierungselektrode bedeckt wird und daß dann
15 eine zur Sensibilisierung ausreichende Gleichspannung
zwischen dieser Zusatzschicht und der ersten leitfähi-
gen Schicht angelegt, die Aufnahmebestrahlung vorgenom-
men, dann die Sensibilisierungselektrode entfernt und
die Oberfläche der isolierenden Schicht entladen wird
20 und daß schließlich die fotoleitfähige Schicht belich-
tet wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß nach der Entfernung der Zusatzelektrode (8) mittels
einer Koronaentladungseinheit (16) die Oberfläche der
Isolierschicht (4) auf Nullpotential gebracht wird, daß
25 zwischen der röntgenempfindlichen Fotoleitschicht (2)
und der Isolierschicht (4) ein konstantes Potential her-
gestellt wird, indem die fotoleitfähigen Schichten mit-
tels einer Lichtquelle (17) bestrahlt werden.

25.09.81

3138238

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

3.

Unser Zeichen
VPA 81 P 5088 DE

5 Anordnung und Verfahren zur Erzeugung eines elektrischen
Ladungsbildes

- Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Erzeugung eines elektrischen Ladungsbildes nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 5. Eine entsprechende Anordnung sowie ein Verfahren zur ihrer Anwendung ist z.B. in der GB-PS 20 38 028 beschrieben.
- 15 Bei der Elektroradiografie werden bekanntlich Selenplatten verwendet, die elektrisch aufgeladen dem wiederzugebenden Strahlenbild ausgesetzt werden. Die Aufladung erfolgt z.B. mittels einer Korona und dient dazu, an die Schicht das nötige Feld anzulegen (Sensibilisierung), das zur Herausführung der Fotoelektronen notwendig ist. Nachteilig ist dabei, daß das Selen schon vor der Einwirkung des wiederzugebenden Strahlungsbildes eine gewisse Leitfähigkeit aufweist. Diese zwischen der Sensibilisierung und der Entwicklung erfolgende sogenannte Dunkelentladung und auch eine weitere nach der Aufnahme und vor der Entwicklung erfolgende Quarentladung führen zu einer Verschlechterung des Bildes. Dabei erbringt erstere eine Untergrundaufhellung, während die letztgenannte Quarentladung zu einer Verwischung der
- 20
25
30 Kontraste führt.

Eine Verbesserung sollte nach obengenannter GB-PS 20 38 028 erreicht werden durch Abdeckung der halbleitenden Schicht mit einer dünnen isolierenden Folie und Erzeugung des Ladungsbildes auf der Folie. Das läßt erwarten, daß eine oberflächliche Aufladung daran ge-

35

25.09.81

3138288

- 2-4 VPA 81 P 5088 DE

hindert wird, durch die Fotoleitschicht hindurch entladen zu werden. Es sollte auch möglich sein, etwa für Röntgenaufnahmen besonders günstige Halbleiter, wie etwa Bleioxid (BbO), zu verwenden. Als Stoff für die isolierende Schicht haben sich Kunststoffe, wie etwa Polyester, bewährt. Außerdem sollte das elektrische Feld zwischen der elektrisch leitfähigen Trägerschicht der fotoleitenden Schicht und einer auf der Isolierschicht angeordneten weiteren Elektrode, die mittels Alkohol an die Kunststoffolie angekoppelt ist, nur während der Aufnahme angelegt werden. Bei der Aufnahme bildet sich an der Grenzfläche Fotoleiter-Isolierschicht ein Ladungsbild $\omega(xy)$. Nach der Aufnahme wird die zusätzliche Elektrode für einen Moment mit der Trägerelektrode der Halbleiterschicht kurzgeschlossen, z.B. auf 0 V gelegt. Die Zusatzelektrode kann anschließend an der Alkoholschicht von der Aufnahmeanordnung getrennt werden. Dabei bildet sich das negative Bild des Ladungsbildes $\omega'(xy) \approx -\omega(xy)$. Hierauf werden die Reste des Alkohols verdampft, so daß das Ladungsbild auf der Isolierfolie festgehalten wird. Um das Bild aber dann auch entwickeln zu können, muß das ursprüngliche, an der Grenzfläche zwischen Fotoleiter und Isolator liegende Bild $\omega(xy)$ durch Belichtung der Fotoleiterschicht entfernt werden.

Dabei zeigt es sich aber als nachteilig, daß im Gerät mit Alkohol manipuliert werden muß. Dies kann zur Folge haben, daß sich brennbare Dämpfe bilden oder daß das Bedienungspersonal gesundheitlich geschädigt wird. Schließlich erfordert das Aufbringen des leicht flüchtigen Alkohols zu einer geschlossenen Schicht einen sehr hohen apparativen Aufwand. Ein weiterer Nachteil ist, daß die zur Entfernung bzw. Egalisierung des ursprünglichen Ladungsbildes $\omega(xy)$ durch Belichtung des Fotoleiters notwendige hohe Leitfähigkeit nur schwer zu verwirklichen ist, da die Fotoleiterschicht sehr

- 3-5

VPA 81 P 5088 DE

dick (300 μm), die Fotoausbeute mäßig (0,1 %) und die Beweglichkeiten des erzeugten Ladungsträgers gering sind ($0,02 \frac{\text{cm}^2}{\text{V sec}}$).

- 5 Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Anordnung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 5 derart zu verbessern, daß man mit einer einfach praktikablen Belichtung und gegebenenfalls auch ohne eine Zwischenschicht aus Alkohol auskommen kann. Diese Aufgabe
- 10 wird erfindungsgemäß hinsichtlich der Anordnung durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 und hinsichtlich des Verfahrens durch die im Kennzeichen des Anspruchs 5 angegebenen Maßnahmen gelöst. Vorteilhafte
- 15 Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

- Durch die Zwischenschaltung einer weiteren fotoleitfähigen Schicht zwischen die röntgenempfindliche foto-
- 20 leitfähige Schicht und die elektrisch isolierende Schicht, wobei die erstgenannte röntgenempfindlich und die zweitgenannte lichtempfindlich ist und die Isolierschicht für dieses Licht durchlässig, ist eine Entladung der Grenzschrift zwischen Fotoleiter und Iso-
- 25 lator erleichtert, weil ein Fotoleiter mit hoher Quantenausbeute und hoher Beweglichkeit der Ladungsträger gewählt werden kann, so daß genügend Ladungen zum Ausgleich der Ladungsgefälle an jedem Ort zur Verfügung stehen.

30

- Eine Ankopplungsschicht aus Alkohol etc. erübrigt sich bei der neuen Anordnung wegen der bei ihr gegenüber der bekannten die Aufladung der Grenzschrift auf Nullpotential mittels einer Korona durchgeführt wird. Durch
- 35 diese Aufladung wird ebenfalls ein Ladungsbild $\omega_K(xy)$.

25-09-81

3138288

- 4-6.

VPA 81 P 5088 DE

erzeugt, das spiegelbildlich zum Ursprungsbild $\omega(xy)$
ist: $\omega_K(xy) \approx -\omega(xy)$.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden
5 nachfolgend anhand der in den Figuren dargestellten Aus-
führungsbeispiele erläutert.

In der Figur 1 ist schematisch und teilweise im
Schnitt eine Aufnahmeanordnung zur
10 Herstellung von Röntgenbildern ge-
zeichnet,

in der Figur 2 der zweite Schritt zur Herstellung
des Ladungsbildes und
15

in der Figur 3 die Herstellung konstanten Poten-
tials an der der Schichtung anlie-
genden Fläche der Isolierschicht.

20 In der Figur 1 ist mit 1 eine elektrisch leitfähige
Schicht bezeichnet, die 2 mm dick ist und aus Aluminium
besteht. Ihr liegt eine röntgenempfindliche fotoleit-
fähige Schicht 2 aus Selen an, die 300 μ m dick ist. An
die Schicht 2 schließt sich eine weitere fotoleitfähige
25 Schicht 3 an, die bei einer Dicke von 10 μ m aus Poly-
vinylcarbazol besteht. Letztgenannte Schicht 3 ist mit
einer aus Polyester bestehenden, 10 μ m dicken elektrisch
isolierenden Schicht 4 abgedeckt. Bei der Herstellung
einer Röntgenaufnahme, zu welcher von einer Röntgen-
30 röhre 5 aus ein Körper 6 mittels Röntgenstrahlen 7 durch-
leuchtet wird, legt man zwischen der leitfähigen Schicht 1
und einer aus Federstahl bestehenden, 0,5 mm dicken Zu-
satzelektrode 8 ein elektrisches Feld von 3000 V mit-
tels einer Gleichstromquelle 9 an.

- 5-7.

VPA 81 P 5088 DE

Dazu ist die Quelle 9 über einen Schalter 10 und Leitungen 11 und 12 einerseits mit der Trägerschicht 1 und andererseits mit der Zusatzelektrode 8 verbunden.

- 5 Zur Erzeugung eines entwickelbaren Ladungsbildes auf der isolierenden Schicht 4 wird nach der Belichtung mittels der Röntgenstrahlen 7 zur Reproduzierung des Ladungsbildes die Zusatzelektrode 8 abgenommen und möglichst bald nach ihrer Entfernung mittels einer Koronaentladungseinheit 16 (Figur 2 von 0 V die Oberfläche der Isolierschicht 4 auf Nullpotential gebracht. Schließlich wird zwischen der Selenschicht 2 und der Isolierschicht 4 ein konstantes Potential hergestellt, indem mittels einer als Lichtquelle 17 dienenden elektrischen Glühlampe
- 10 von 100 Watt durch die Isolierschicht 4 hindurch die zusätzliche Fotoleitschicht 3 belichtet wird. Hierbei stellt sich an der Grenzfläche der beiden Fotoleiter ein konstantes Potential wegen der hohen - durch die Bestrahlung mit Licht erzeugten - Leitfähigkeit der
- 15 Lichtfotoleiterschicht 3 ein.
- 20

Dieses Potential kann außerdem frei gewählt werden, wenn man an die Fotoleiterschicht 3 das gewünschte Potential von außen her anlegt.

8.
Leerseite

Nummer: 3138288
Int. Cl.³: G03G 5/06
Anmeldetag: 25. September 1981
Offenlegungstag: 7. April 1983

1/1

3138288

81 P 5088

